



第16回気象庁数値モデル研究会 趣旨説明

気象庁 情報基盤部 数値予報課
田中泰宙

第16回気象庁数値モデル研究会 2025年12月12日 気象庁

背景：「2030年に向けた数値予報重点計画」

重点目標の一つ

- 豪雨防災

開発の方向性

- 豪雨防災の重点目標の達成に向けた開発の方向性として、以下の二つの大きな数値予報システムの高度化がある
- キロメートル以下の高解像度局地モデル
- 集中豪雨の不確実性を捕捉可能なアンサンブル予報システム

2030年に向けた数値予報技術開発重点計画（概要）

開発計画 平成30年10月 気象庁

6. 開発計画

最先端の研究・開発基盤（スーパーコンピュータ、AI等ソフトウェア、衛星等の観測基盤、開発指針など）

開発指針 ① プライオリティゼーション 目標達成に資する開発を重点化、開発や運用のコストを踏まえて優先順位を設定
② 実証的根拠に基づく開発 実証的根拠と科学的議論を基本とし、共通の評価手法に基づいた系統的な開発を実施
③ 開発全体の最適化 基盤ソフトウェア整備や開発環境の確保等により開発全体を最適化・強化し、研究・開発を推進

① 豪雨防災

○現状と課題

- 局地モデルでは、線状降水帯の現実的表現がある程度可能。しかし、半日前から時間と場所を絞った予測は困難、かつ不確実性も高い
- 積乱雲の表現には解像度不足、また高解像度に適した物理過程が必要
- 初期状態において、水蒸気量や細かい風の精度が不十分

⇒開発の方向性

- キロメートル以下の高解像度局地モデル
- 集中豪雨の不確実性を捕捉可能なアンサンブル予報システム
- IoT化したセンサ含む次世代観測による、多種かつ時間的・空間的に高密度な観測ビッグデータを、最新のAI等を活用した最先端の同化技術で活用
- 集中豪雨のメカニズム研究等、最新の科学的知見の結集

② 台風防災

○現状と課題

- 台風に伴う豪雨・高潮の3日より先の予測には、地球全体から日本周辺の詳細な予測まで幅広いスケールの現象を高精度に取り扱うことが必須
- 全球モデルでは、特に台風進路の予測精度を飛躍的に向上することが必要
- 台風周辺の気象場について、初期状態での精度が不十分

⇒開発の方向性

- 全球・領域モデル、高潮等海関連モデル、及びアンサンブル予報等を組み合わせた、最適な階層的モデル・システムの開発
- 台風の構造をより正確に表現可能な、高解像度全球モデルおよび領域モデル、また、10km以下の解像度により適した、新しい物理過程の開発
- 衛星データ等の観測ビッグデータを、雲域を含む全ての天候において、かつ高解像度・高頻度に利用
- モデル内パラメータ最適化、データ品質管理等、開発に最新AI技術を活用

③ 社会経済活動への貢献

○現状と課題

- 生産・流通計画の最適化をはじめ、社会経済活動において、半年程度先までの予測を本格的に利用するには精度が不十分
- 予測対象とする現象に応じて、効率的・効果的に予測する技術が必要

⇒開発の方向性

- 热波・寒波や海水温、日射量など、様々な現象・要素を高精度に予測し、かつ現実的に提供可能な、階層的な地球システムモデルを開発
- 数か月先の予測に重要な海洋の渦を精緻に表現可能な高解像度海洋モデル
- 陸面・海洋・海水、エーロゾールなど地球システムのデータ同化の高度化

④ 温暖化への適応策

○現状と課題

- 国や自治体で必要となるきめ細かな温暖化予測情報の作成には、関係機関と連携し、日本付近の高精度かつ詳細な予測を可能とすることが必要
- 詳細な予測の基本となる、地球規模の温暖化予測の精度向上が必要

⇒開発の方向性

- 数10年から100年まで先の、温暖化に伴う台風・大雨等極端現象や海水温・海面水位等の変化を予測する大気や海洋の高解像度地域気候モデル
- 地球規模の温暖化を予測する地球システムモデルの高精度化

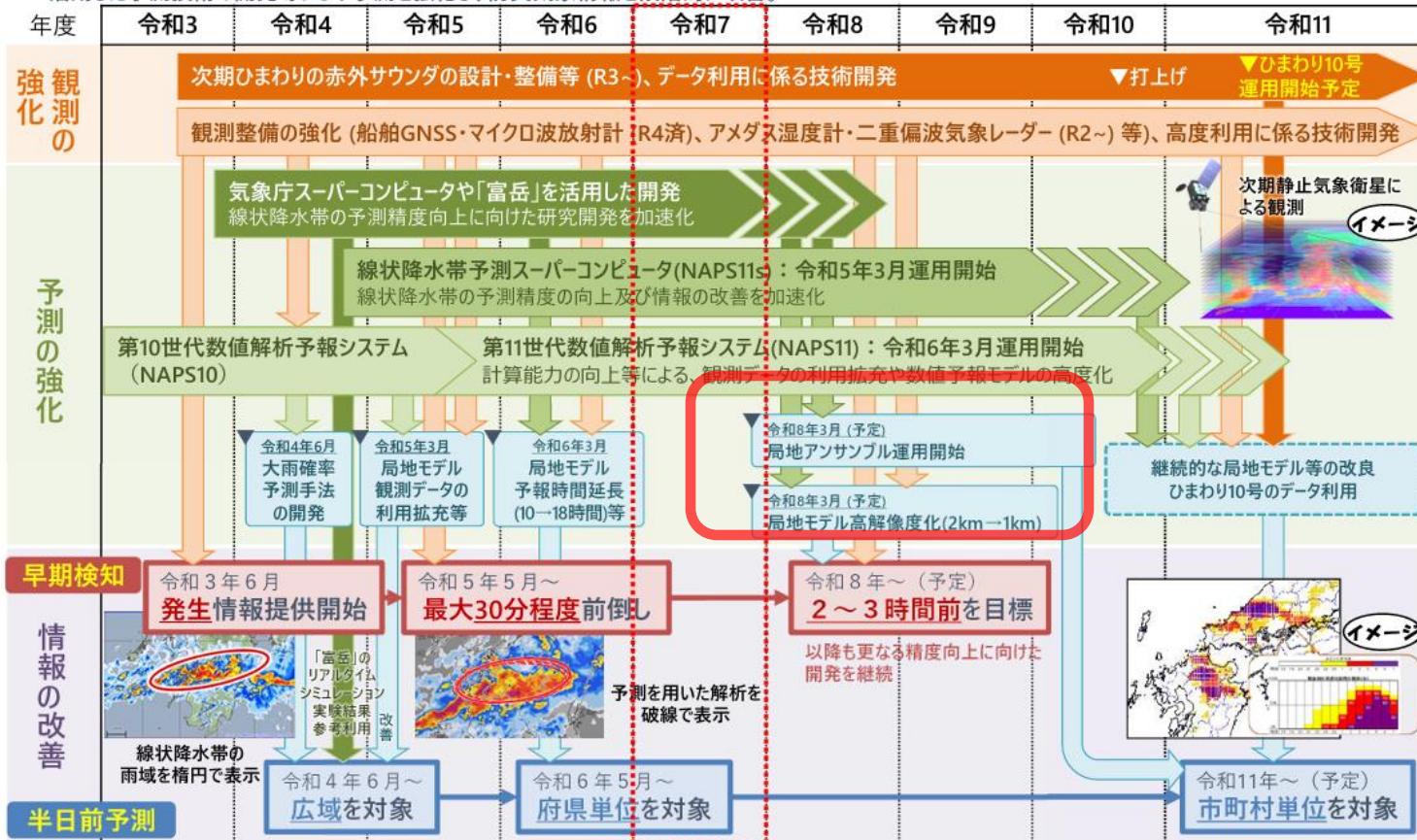
数値予報の高度化・精度向上を強力に推し進めて、安全、強靭で活力ある社会を支える基盤・国民共有の新たな財産に

背景：「線状降水帯の予測精度向上に向けた取り組み」

- 気象庁は、令和2年7月豪雨において、線状降水帯による大雨によって甚大な被害が発生したこと、また線状降水帯による特別警報級の大雨となることを事前に予測することが困難であったことから、線状降水帯の予測精度向上が喫緊の課題であると認識
- 予測精度向上に向けた取り組みとして観測・予測の強化を進めており、予測の強化においては、「線状降水帯予測スーパーコンピュータ」及びスーパコンピュータ「富岳」も活用し、技術開発を加速化
- これらの取り組みの大きな節目として、令和7年度末には、**局地モデル（LFM）の高解像度化（2km->1km）及び局地アンサンブル予報システム（LEPS）の運用開始**を計画

線状降水帯の予測精度向上に向けたロードマップ

観測能力を大幅に強化した次期静止気象衛星等による水蒸気観測等の強化とともに、強化した気象庁スーパーコンピュータやスーパコンピュータ「富岳」を活用した予測技術の開発等により予測を強化し、防災気象情報を段階的に改善。



線状降水帯予測精度向上ワーキンググループ（第8回）資料より抜粋

「対流許容」（Convection-permitting）のモデリング

- LFM及びLEPSは「対流許容」（Convection-permitting）と呼ばれる解像度
 - 対流による鉛直輸送の一部を解像しつつも一部をパラメタリゼーションで補う必要がある等、モデリング上の困難さがある。そのため、単純に高解像度化すれば自動的に予測精度向上が得られるわけではなく、高解像度モデルに応じた物理過程の改良も必要
 - アンサンブルにおいては線状降水帯のようなメソ対流系の予測の不確実性を捉えるための摂動のあり方の理解が必要
- 気象庁の領域数値予報システムの開発、大学や研究機関においても非静力学モデルの発展とともに長年にわたる重要な研究開発テーマであり続いている

本研究会の趣旨

- ・ テーマ：線状降水帯予測精度向上に向けた数値予報システムの高度化
 - (気象庁) LFM及びLEPSの開発について、その成果と課題を紹介
 - (大学や研究機関) メソ対流系のモデリングや予測可能性に関する研究を紹介
 - 今後の線状降水帯等のメソ対流系の予測精度向上に向けた研究開発や学官連携について議論したい。

本日のプログラム

時間	タイトル	講演者
0 (13:30--13:35)	開催挨拶	佐藤芳昭（気象庁総務部）
1 (13:35--13:45)	趣旨説明	田中泰宙（気象庁情報基盤部数値予報課）
2 (13:45--14:45) 気象庁の領域数値予報システム高度化とその成果		
2.1 (13:45--14:15)	「局地モデル高解像度化開発の成果と課題」	沢田雅洋（気象庁情報基盤部数値予報課）
2.2 (14:15--14:45)	「局地アンサンブル予報システム開発の成果と課題」	河野耕平（気象庁情報基盤部数値予報課）
休憩 (14:45--14:55)		
3 (14:55--15:55) 線状降水帯予測精度向上に向けた最新研究		
3.1 (14:55--15:25)	「ラージ・エディ・シミュレーションを用いた対流系と境界層の乱流過程の研究」	伊藤純至（東北大学大学院理学研究科）
3.2 (15:25--15:55)	「領域アンサンブルデータ同化を用いたメソ対流系の予測可能性に関する研究」	南出将志（東京大学大学院工学系研究科）
休憩 (15:55--16:05)		
総合討論 (16:05--16:30)		

活発なご議論をお願いいたします